

# Polytetrafluoroethylene membrane 및 millipore filter를 섬유소와 병용사용시 성견 치주조직 재생에 미치는 영향

경북대학교 치과대학 치주과학교실  
주상돈 · 박재완 · 서조영

## I. 서 론

치주질환은 구강내 세균에 의해 야기되는 염증성 질환으로, 점차 진행되면서 하부지지조직인 치은결체조직, 치주인대 및 치조골의 파괴를 초래하여 그 결과 치주낭 형성 및 치아소실을 야기한다. 따라서 치주질환의 궁극적 치료 목표는 염증을 해소하고 진행중인 치주질환을 차단하는 것 뿐만 아니라 심미성을 유지시키면서, 이미 파괴된 치주조직을 재생하고 기능을 회복시키는 것이다<sup>1)</sup>. 치주조직 결손부 양상은 다른 조직의 창상과 달리 좀더 복잡한 구조를 띠고 있는데 이는 다양한 병인성의 미생물과 치은결체조직, 치조골, 무혈관성의 치근면을 포함하고 있으며 또한 치아가 치은을 관통하는 위치에 있다<sup>5)</sup>. 실제로 이러한 부위에서의 가장 이상적인 치유 형태는 치은결체조직의 치아로의 재부착, 치주인대의 회복, 치조골과 백악질의 재생에 의해 이루어지나 대부분의 경우 치근면을 따라 구강상피의 빠른 근단축 이동에 의해 치유가 형성된다고 보고되고 있으며<sup>2)</sup>, 이러한 관찰하에서 치유기간동안 치근면과 치은판막 사이에 결체조직의 회복을 위해 상피조직의 초기접근을 막기 위한 시도가 행해져 왔다<sup>40, 43, 44)</sup>.

1976년 Melcher<sup>40)</sup>는 치주조직에는 치은상피조직, 치은결체조직, 치조골조직, 치은인대조직이 존재하며 치주치료후 생기는 결손부로 먼저 이주해가는 세포의 성상에 따라 치유 형태가 결정된다고 하였고, Nyman등<sup>44)</sup>은 치은상피, 치은결체조직을 배제하기 위해 millipore filter를 삽입, 레진으로 고정한 동물 실험에서 노출된 치근의 약 50%가 신생백악질이

형성됨을 보고하여 치주인대세포가 신생결합조직부착을 위해 중요한 역할을 한다고 시사하였으며, 레진으로 인해 변연치은에 만성치은 염증을 보고하였다.

Gottlow등<sup>26)</sup>은 원숭이에 millipore filter와 Polytetrafluoroethylene membrane(이하 PTFE membrane라 표기)을 이용한 실험에서 두 군 모두 비슷한 신부착 및 치조골생성을 보고하였으며, Becker등<sup>9)</sup>은 제2, 3급분지부 병소, 골내낭등에 PTFE membrane를 이용하여 치료한 결과 각각 1.5mm, 2.3mm, 4.5mm의 부착증진이 야기됨을 보고하였다. 그후 Caffesse등<sup>11)</sup>은 개의 골내낭에, Ponteriero등<sup>52-54)</sup>은 사람과 실험 동물의 분지부병소에, Caton등<sup>14)</sup>은 원숭이의 일측성치간결손부위에 PTFE membrane을 사용한 결과 양호한 신생백악질, 신생골, 치주인대의 재생을 보고하였다. 한편 Cortellini등<sup>21)</sup>, Pini Prato등<sup>49)</sup>은 치은 퇴축 부위에 PTFE membrane을 이용하여 신생결합조직부착 및 치근 피개를 보고하였으며, 현재에 이르러서는 Nevins와 Mellonig<sup>42)</sup>은 동종골 및 PTFE membrane을 이용하여 치조골 폭경의 증가를, Becker<sup>9)</sup>, McGuire<sup>41)</sup>, Wilson<sup>69)</sup> 및 Werbitz와 Goldberg<sup>64)</sup>은 발치후 즉시 임프란트 식립한 예에서 PTFE membrane을 이용하여 순면에 형성된 치조골 열개 결손부위를 신생골로 덮을 수 있음을 보고하는 등 임상적 좋은 효과와 적응증의 확대가 보고되고 있다.

한편 이러한 비흡수성막인 Millipore filter, PTFE membrane은 치은 결체조직을 배제하고 구강상피의 근단이동을 방지하므로 치주결손부에 공간을 형성해

주어 치주인대세포의 선택적인 이주를 허용하여 신부착을 얻는데 효과적이지만 2차적으로 제거해야 하는 단점이 있어 치유가 만족할만한 수준에 이르렀을 때 흡수되는 흡수성막의 필요성이 대두되었다. 이에 따라 Pitaru<sup>50)</sup>, Chung<sup>51)</sup>, Blumenthal<sup>52)</sup>, Kodama<sup>53)</sup>은 collagen membrane을 이용하여 부분적인 신생결합조직 부착을 보고하였으며, Card<sup>54)</sup>은 cargile membrane, Fleisher<sup>55)</sup>은 polyglactin 910 mesh, Quinones<sup>56)</sup>은 Vicryl을 이용한 증례보고에서 각각 효과가 있음을 보고하였다.

한편 1990년 Wikesjo<sup>55-68)</sup>는 흡수성막인 polylactic acid implant를 이용한 조직유도 재생술에 있어서 혈병의 유지 및 안정화가 초기 치주조직의 치유단계에 중요하다고 주장하였다. 판막의 치근면의 제 위치에 놓이게 되면 혈병이 그 사이에 존재하게 되며 이런 혈병의 섬유소 성분이 치근면에 대한 초기부착을 형성하게 되고 구강상피의 근단 이동방지 및 신부착을 이루기 위한 치주인대세포의 버팀목 역할을 한다.

혈장내에 존재하는 고분자단백질의 섬유소원은 혈괴를 형성하는 주된 역할을 하며, 단백질분해효소인 트롬빈에 의해 섬유소단량체로 분해되어 다른 섬유소단량체와 중합하여 섬유사가 된다. 이때는 약한 비공유 수소결합으로 이루어져 있어 쉽게 떨어져지나, 섬유소 안정화효소에 의해 공유결합과 교차연결이 이루어져 중합이 강화된 섬유사가 된다.

1915년 섬유소가 지혈물질로 쓰인 이래, 1940년 조직밀봉제로서, 그 후 섬유소원 및 트롬빈은 피부이식을 고정하는 물질로서, Factor XIII과 아프로티닌(aprotinin)의 사용과 함께 섬유소 폐쇄기술이 향상되었고<sup>72)</sup>, 1975년 사람의 혈액에서 추출한 섬유소밀봉제에 아프로티닌을 첨가하여 국소적인 신경외과수술에 사용되었다. 섬유소접착제<sup>59)</sup>는 국소적 생체접합제로서 사람의 농축된 섬유소원으로 구성되어 있으며 이는 트롬빈과 calcium chloride 첨가에 의해 활성화 되어 섬유소가 되며 그 결과로 지혈 및 조직치유를 도와주고 이물질 반응 또는 섬유화 없이 완전히 흡수된다. 의학분야에서 이러한 조직접합제의 사용은 Watts<sup>63)</sup>은 안구 천정에 전층 점막 이식시, Champsaur<sup>17)</sup>은 화상환자의 피부이식시, Redae-lli<sup>56)</sup>은 파열된 아킬레스건을 회복하는데 있어서 조직접합제를 사용하므로 봉합에 의한 경우보다 기

능적, 심미적으로 더 좋은 결과를 얻었음을 보고하였다.

치과영역에서는 1980년대 이후부터 사용되기 시작하였으며 Pini Prato<sup>47)</sup>은 개의 노출된 치조골면에 fibrin sealant를 사용하여 구강 점막을 부착시킨 경우, 봉합보다 양호한 결과를 얻었음을 보고하였고 Grimm과 Niekisch<sup>4)</sup>는 혈우병 환자의 치아발거시 조직접합제를 사용함으로써 수혈의 필요성을 감소시킬수 있었으며, Hotz<sup>29)</sup>는 인공골이식체와 섬유소 접착제를 혼합사용하여 효과적인 치주조직 증강을 보고하였고, Matras<sup>39)</sup>은 구강외과영역에서의 신경문합, 미세혈관 연결, 연조직 결손부에서의 지혈, 피부이식의 고정에 조직접합제를 사용함으로써 양호한 결과를 발표하였다.

이에 저자는 여러 선행의 연구에서 cyanoacrylate<sup>5)</sup> 또는 Scotch bond와 resin<sup>36)</sup>을 사용하여 millipore filter를 고정시키는 방법이 적절한 치태조절의 실패로 인해 만성치은염증이 존재하므로, 봉합이나 resin대신 생체에 해가 없고 조직 치유에 도움을 주며 비교적 편리한 고정방법인 섬유소를 이용하여 성견의 치주조직재생에 미치는 영향을 PTFE membrane에 의한 치주조직재생과 1, 2, 4, 8, 12주 간격으로 비교, 관찰하고자 본 실험을 시행하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 연구재료

실험동물으로는 생후 9개월 이상의 영구치가 완전히 맹출되고 평균체중이 20kg전후의 잡종성견 7마리를 선정하여 실험대상으로 하였다. 임상적으로 실험동물의 구강상태는 양호하여 본 실험에 영향이 없을 것으로 판단되었으며 실험 전 기간동안 동일 조건에서 사육하였다.

본 실험과정에서 조직유도재생술을 위해서 expanded Polytetra-fluoroethylene membrane으로 제작한 Gore-Tex periodontal material(W. L. Gore and Associate사, 미국), millipore filter(pore size : 0.22  $\mu$ m, Millipore사, 미국)을 사용하였고, millipore filter의 고정을 위한 접착제로서는 10mmol의 30cc calcium chloride 용액으로 녹인 Fibrinogen(녹십자, 한국)과 Thrombin(5,000단위, 이연주식회사, 한국)을 사용하였다.

## 2. 실험방법

### 가. 실험군 설정

선정된 동물의 하악 좌, 우측 제3, 4소구치를 실험치아로 사용하였으며 하악 우측 제3소구치에 치은박리소파술후 PTFE membrane을 적용한 군을 대조군으로 하고, 하악 좌측 제3소구치에 치은박리소파술후 조직접합제를 적용한 후 PTFE membrane을 부유형봉합으로 한뒤 3분간 압력을 가한 군을 실험1군으로 하였다. 하악 우측 제4소구치에는 치은박리소파술후 millipore filter를 봉합으로 고정한 군을 실험2군으로 하였고, 하악 좌측 제4소구치에는 결손부에 섬유소를 적용하여 millipore filter를 위치시킨뒤 3분간 압박한 후 판막을 봉합한 군을 실험3군으로 하였다.

### 나. 외과적 수술과정

성견에 전마취로 Xylazine(림폰®, 바이엘화학주식회사, 1.5cc/10kg, 한국)과 염산 케타민(케타라®, 유한양행, 5mg/kg, 한국)을 근주하고, 전신마취하기 위해 Pentobarbital sodium salt(Entobar®, 10 mg/kg, 한림제약, 한국)을 복재정맥에 정맥주사하고 Hartmann's solution(중외제약, 한국)을 복재정맥에 지속적으로 주입하였고 필요시 적정량의 Entobar를 측방주사하였다. 실험부위에 2% Lidocaine HCl(1 : 80,000 epinephrine, 광명, 한국)으로 침윤마취하였으며, 치석제거기와 큐렛을 사용하여 모든 치아에 대해 치석 제거와 초기 치근 활택술을 실시하였다.

제2소구치의 협원심선각에서 제1대구치 협근심선 각까지 Bard Parker #15 Blade로 열구절개를 시행하고 이 절개의 근심쪽에 수직절개를 가한 다음 팔막을 포함한 전층판막을 형성하였다. 치근이 노출될때까지 외과용 bur와 chisel를 이용하여 인위적인 골 결손부를 형성하였다. 각 치아의 근심, 원심 치근에 골 결손부를 형성한 후 치근면 활택술을 시행하였으며 결손부 하방에 측정기준점을 형성하기 위해 치근면에 #1/2 round bur를 이용하여 삭흔을 형성하여 조직학적 관찰시 참고로 하였다. PTFE membrane삽입은 Pontoriero<sup>52)</sup>의 방법에 의거하여 PTFE membrane이 백악법광경계부에 치아와 긴밀한 접촉을 이루면서 치조골 결손부를 3mm정도 외방에서 완전히 덮을수 있도록 설계 시술한 후 부유형 봉합으로 치관에 유지시켰다. 설정된 각 실험군별 치료가 끝난 후 박리된 치은판막은 치유기간동안 하방수축을

보상하기 위하여 실험 치아의 교두만 보일만큼 치관변위판막이 되도록 3-0 Vicryl을 사용하여 수직 누상봉합 및 단속치간봉합을 병용하였다.

2주후 봉합사를 제거하고 6주 경과후 PTFE membrane 또는 millipore filter를 제거한 후 재봉합하였으며 실험기간동안 0.1% Chlorhexidine 용액(Hexamidine®, 부광약품공업주식회사, 한국)으로 매일 구강세척을 실시하였고, 수술후 감염방지를 위해 2주간 Penicillin G sodium(Hostacillin®, 한독약품공업주식회사, 한국)로 매일 40만단위를 근육 주사하였다.

### 다. 조직학적 관찰

각 실험동물은 시술후 1주, 2주, 4주, 8주, 12주에 각각 Pentobarbital sodium salt로 전신마취한 후 중성 포름알데하이드 완충액으로 관류고정하여 희생시켰다. 실험부위의 치아를 포함한 악골절편을 적출하고 0.9% 생리식염수에 세척하고 관류고정액과 동일한 용액으로 24시간 고정한 다음 11% formic acid-formalin으로 2주간 탈회시키고 5% sodium sulfate로 12시간 중화시킨 후 흐르는 물에 24시간 세척하여 통법에 따라 계열 알콜로 탈수시켜서 paraffin에 포매하여 4-6 $\mu$ m두께의 협, 설측 박편을 제작하고 Hematoxylin-Eosin 및 Masson's trichrome 염색후 광학현미경으로 관찰하였다.

## III. 성 적

### 가. 1주의 조직학적 소견

#### (1) 대조군(PTFE봉합군)

접합상피의 근단이동이 억제된 양상을 관찰할 수 있었으며 염증세포 침윤상태는 중등도였고 치조골 결손부에 풍부한 소성결체조직을 관찰할 수 있었다. PTFE membrane의 open microstructure에 풍부한 적혈구가 관찰되었으며, 삭흔상방부위에 미약하나마 신생골 형성을 보였다.

#### (2) 실험1군(PTFE와 섬유소를 병용한 군)

막외면에 다량의 적혈구 및 중등도의 염증세포가 관찰되었고 전반적으로 대조군과 대차없었으며, 섬유소에 의한 PTFE membrane과 판막과의 부착력의 증가는 관찰되지 않았다.

#### (3) 실험2군(Millipore filter를 봉합한 군)

접합상피의 근단이동이 억제된 양상을 보였으며

PTFE membrane과는 달리, millipore filter와 조직과의 접합이 긴밀하지 못한 양상이 관찰되었으며 막의 내, 외면에 적혈구 및 다량의 염증세포와 삭혼상방으로 신생골이 관찰되었다.

#### (4) 실험3군(Millipore를 섬유소와 병용한 군)

실험2군에 비해서 염증세포의 침윤정도는 미약하였고 millipore filter가 판막에 접합하고 있음을 관찰할 수 있었으며 삭혼상방에 미약한 신생골 형성파막의 내면에 적혈구가 관찰되었다.

### 나. 2주의 조직학적 소견

#### (1) 대조군(PTFE봉합군)

상피의 근단이동은 PTFE membrane의 open microstructure에 의해 여전히 억제되어 있으며 염증세포의 침윤정도는 1주에 비해 미약하였다. 교원섬유는 1주에 비해서 치면에 평행하게 배열된 양상을 보였으며 치근활택면과 membrane사이로 신생골 형성이 활발하여 치조정 높이가 현저히 증가되었으며 실험2, 3군에 비해 막이 조직과 긴밀히 접촉되어 있는 양상이 관찰되었다.

#### (2) 실험1군(PTFE와 섬유소를 병용한 군)

전반적으로 대조군과 대차없었으며 PTFE membrane의 open microstructure에 섬유아세포, 미성숙 교원섬유 및 풍부한 적혈구가 관찰되었으며 막과 주위 조직과의 접착도는 대조군에 비해 대차없었다.

#### (3) 실험2군(Millipore filter를 봉합한 군)

부분적으로 접합상피의 치근단 이동은 억제되고 있었으나 다른 군에 비해서 그 작용이 미약함을 볼 수 있었고 millipore filter가 분리 되어 있는 양상이 보였으며 여전히 중등도의 염증세포의 침윤이 관찰되었으나 왕성한 신생골을 관찰할 수 있었다.

#### (4) 실험3군(Millipore를 섬유소와 병용한 군)

실험2군에 비해서 조직과 막의 접합도가 양호하였으며 대조군 및 실험1군과는 달리 막의 외면을 따라 접합상피의 근단이동을 관찰할 수 있었으며 막외면에 치밀한 결체조직 양상이 보였다.

### 다. 4주의 조직학적 소견

#### (1) 대조군(PTFE봉합군)

치은결체조직내 삽입된 PTFE membrane은 이물 및 염증반응 없이 조밀한 교원섬유에 의해 덮혀져 있었으며, 현저히 증가된 치조정 높이와 협설 측

폭경을 관찰할 수 있었고 새로 형성된 치조골까지 신생백악질 형성을 관찰할 수 있었다.

#### (2) 실험1군(PTFE와 섬유소를 병용한 군)

치은판막의 PTFE membrane 피개가 관찰되었으며, 삭혼상방으로 치근활택면과 membrane사이로 활발한 신생골 형성이 보였으나, 치은열구 주위로 미약한 염증세포가 관찰되었다.

#### (3) 실험2군(Millipore filter를 봉합한 군)

치은퇴축으로 인한 막의 노출로 millipore filter의 내, 외면에 상피조직의 근단이동을 관찰할 수 있었으며 대조군에 비해 치밀한 결체조직의 배열 및 막 주위에 다량의 염증세포의 침윤이 관찰되었으며 치조골 높이는 증가되었으나 협설측 폭경은 대조군, 실험1군에 비해 좁은 양상이 보였다.

#### (4) 실험3군(Millipore를 섬유소와 병용한 군)

millipore filter주위에 염증세포의 침윤이 관찰되었으나 그 정도는 실험2군에 비해서 미약하였으며 대조군 및 실험1군에 비해 치밀한 결체조직의 배열이 관찰되었으며 millipore근단부에서 부분적으로 조직과 막이 접촉된 양상을 관찰할 수 있었다.

### 라. 8주의 조직학적 소견

#### (1) 대조군(PTFE봉합군)

막을 제거한 후에도 상피의 근단이동은 여전히 억제되었으며 새로이 형성된 백악질과 성숙된 골조직 사이에는 기능적으로 배열된 교원섬유를 관찰할 수 있었다. 치조정상방의 결합섬유는 치근과 수직배열을 나타내었으며 trichrome염색상 치조골이 적색으로 변해감에 따라 치조골이 더욱 성숙해져감을 관찰할 수 있었다.

#### (2) 실험1군(PTFE와 섬유소를 병용한 군)

전반적으로 대조군과 유사한 양상이 관찰되었으며 치은판막은 신생 백악질에 수직으로 합입된 교원섬유에 의해 치근면에 견고히 결합되어 있었고 교원섬유의 배열 또한 정형하였다. 증대된 치조골의 성숙도는 보다 양호하였으며 염증세포의 침윤정도는 미약하였다.

#### (3) 실험2군(Millipore filter를 봉합한 군)

막을 제거하면서 판막 내면의 상피조직을 제거하여 접합상피의 근단이동은 관찰되지 않았고 millipore filter의 제거로 인해 대부분의 염증세포는 소실됨을 볼 수 있었다. 생성된 치조골 상방으로 신생백악질의

형성, 교원 섬유 배열은 대조군과 대차없었다.

(4) 실험3군(Millipore를 섬유소와 병용한 군)

치조정 높이는 증가되었으나 대조군 및 실험1군에 비하여 신생골의 협설측 폭경이 좁은 양상을 보였으며 치조골 주위 치밀한 결체조직이 관찰되었으며 전반적으로 실험2군과 유사한 소견을 보였다.

마. 12주의 조직학적 소견

(1) 대조군(PTFE봉합군)

8주 소견과 유사하였으나 교원섬유의 조밀도 및 정연성이 보다 양호하였다. 전 치근활택면상에 신생백악질의 형성과 기능적으로 배열된 교원섬유를 관찰할 수 있었으며 정상적인 치은 양상이 관찰되었다. 증대된 치조골의 성숙도는 보다 양호하였으며 치밀한 교원섬유조직에 의해 완전히 회복된 양상을 보였다.

(2) 실험1군(PTFE와 섬유소를 병용한 군)

전반적인 소견은 대조군과 유사하였으며 재생된 백악질에 수직으로 함입된 교원섬유를 관찰할 수 있었으며 교원섬유의 배열 또한 정연하였다.

(3) 실험2군(Millipore filter를 봉합한 군)

8주 소견과 대차없으며, 대조군 및 실험1군에 비해서 치조골의 성숙도가 떨어지며 협설측 폭경이 좁은 양상을 나타내었다.

(4) 실험3군(Millipore를 섬유소와 병용한 군)

전반적으로 실험2군과 유사한 소견을 보여 주었으며, 접합상피의 근단측이동이 억제된 양상을 나타내었으며 새로이 형성된 치조골 상방에 일정하게 배열된 교원섬유를 볼수 있었다.

IV. 고 찰

치주질환은 치태세균으로 인해 발생되며, 점차 진행됨에 따라 치주낭의 형성 및 치아 주위 지지조직을 파괴시켜 궁극적으로 치아상실을 초래하게된다. 치주염 진행과정중 초래된 연, 경조직 결손부 제거를 위해 초기에는 치은성형술, 치은절제술, 치은박리소파술등이 사용되어 왔으며, 이들 술식은 치은연하의 병인을 제거, 염증의 진행을 차단, 환자 스스로 구강위생을 유지관리할 수 있는 국소적 환경을 부여하였으나 이러한 치료법만으로 치주 인대, 백악질 및 치조골등과 같은 상실된 부착기구들을

재생시키려는 치주 치료의 궁극적인 목적을 충족시키지는 못하였다.

1976년 Melcher등<sup>40)</sup>, 1980년 Nyman등<sup>43,44)</sup>의 실험결과를 토대로 치주인대 세포만이 신부착을 형성할 수 있는 능력을 가진 유일한 세포임을 알게 되었으며 이로써 조직유도재생술의 원리가 확립되었다. 조직유도재생술에 사용되는 차단막으로는 흡수성<sup>15,41,61)</sup>, 비흡수성재료<sup>5,20,34)</sup>가 있으며 비흡수성으로서는 PTFE membrane, Biopore, Millipore filter등이 있으며, 흡수성으로서는 Vicryl mesh, Polylactic acid polymer, Collagen, Oxidized cellulose membrane, Cargile membrane등이 있으며 이러한 막의 선택기준은 조작성이 용이하여야 하며 비특이적인 세포들은 차단시키고 선택적인 세포가 재생될 수 있는 공간을 유지해야 하며, 생체적합성 및 소독이 가능하고 치유기간동안 안정화 되어야 하며 노출되었을때 감염에 저항이 있어야 하고 천천히 흡수되어야 한다<sup>35)</sup>.

millipore filter를 이용한 초기 연구에서 막을 고정시키는 방법으로 Aukhil등<sup>5)</sup>은 백악법랑경계부상방에 cyanoacrylate접착제로 고정, Nyman등<sup>43)</sup>은 레진으로 법랑질상에 millipore filter를 고정, Magnusson등<sup>36,37)</sup>은 Scotchbond 치과접착제와 충전용 레진으로 고정하였으나 실험기간에 걸쳐 변연치은에 만성적인 염증이 존재함을 관찰할 수 있었으며, cyanoacrylate인 경우 약 1주일후 접착제가 녹음으로 인해 치아와 millipore filter사이에 밀봉의 소실로 filter가 파절, 소실의 위험이 있었다고 보고하였다<sup>5)</sup>. 막이 위치하는 경계는 Nyman등<sup>44)</sup>은 백악법랑경계부보다 2mm상방에, Gottlow등<sup>27)</sup>은 판막변연보다 1-2mm 치관쪽에, 반면에 Becker등<sup>8)</sup>은 백악법랑경계부보다 2mm 근단쪽에, Pini Prato등<sup>46)</sup>등은 판막 1mm상방부위에 조직접합제로 막을 고정하였다.

1980년초 Gore등<sup>24)</sup>에 의해 개발된 PTFE membrane은 open microstructure와 occlusive membrane으로 구성되어 있으며 open microstructure는 초기 치유기간동안 접촉저해성으로 상피조직의 근단이동을 억제하도록 고안되었으며, occlusive membrane은 치주결손부위에 공간을 확보하여 비특이적인 결합조직의 회복보다는 선택적으로 치주인대세포가 이주할 수 있도록 하여준다. 본 실험의 1주, 2주, 4주 소견에서 PTFE membrane의 open microstructure는 다량의 적혈구 및 치은섬유아세포를 함

유하고 있었으며, 치은상피의 근단쪽으로의 이동이 저지당하는 양상이 저명하였으나 millipore filter인 경우 치은결합조직과 긴밀한 접촉하는 모습이 드물었으며 PTFE membrane의 open microstructure와 같이 구강상피의 근단이동을 막지는 못했으며 PTFE membrane처럼 막이 치면에 긴밀히 접촉하는 양상을 관찰하기 힘들었다.

차단막을 사용하는 경우 첫 몇주내 치은퇴축이 발생하는데 Aukhil등<sup>6)</sup>은 판막거상에 따른 외상때문에 야기되거나 또는 차단막이 판막과 주위조직과의 생물학적 접합을 방해하므로써 발생된다고 하였다. 치은퇴축은 이러한 millipore filter를 노출시켜 치태 침착을 야기하나 filter의 재료학적 성질때문에 구강내에서 떨어져 나가는 것을 볼 수 있었으며, PTFE membrane인 경우 open microstructure는 초기 치유기때 혈병을 안정화시켜 상피세포의 근단축 이동을 억제한다고 하였으나 대부분의 경우 치은퇴축이 발생하여 membrane의 노출을 야기하고, 이는 millipore filter보다 치태침착의 위험이 더 클수 있으리라 사료되며, 특히 구치부 백아법랑질경계부에서 치면과 막사이의 틈으로 구강내 세균이 막의 근단부로 전파 될 수 있으며<sup>57)</sup>, Cortellini등<sup>22)</sup>은 필요이상의 막의 측방연장을 피해야 하며 치은연하로 막을 위치시키는 것을 추천하였다. 이러한 치은퇴축을 감소시키기 위해 Martin등<sup>38)</sup>은 교정용 튜브를 이용해 치관부착봉합을 사용하였다. 본 실험에서 PTFE membrane인 경우 섬유소 유무에 따른 치주조직재생의 차이를 관찰하기는 힘들었으며 millipore filter인 경우 섬유소로 고정된 군에서 filter를 좀더 근단쪽으로 위치시킬 수 있으며 봉합으로 유지시킨 군보다 치은퇴축이 드물었다.

새로 형성되는 치주인대의 치관쪽 경계는 막의 변연을 넘지 않는 것<sup>25)</sup>으로 봐서 재생의 양은 판막과 차단막과의 상호관계에 의해 결정되며 Gottlow등<sup>26)</sup>은 가능한 한 차단막을 치관쪽으로 위치시키는것이 더 많은 재생을 기대할 수 있다고 하였으나, 수술후 치은퇴축으로 인한 open microstructure의 노출이 이차적으로 치태축적 인자로 작용하므로 가능한한 근단쪽으로 위치하는것이 좋으나 치아의 해부학적 형태로 막을 근단쪽으로 고정하는 어려움이 있으며 특히 상악 구치부 구개면인 경우 막을 치면에 긴밀히 적용하는 것은 어려울것으로 생각된다.

Ighhaut등<sup>30)</sup>은 치주인대세포의 상방이동은 술후 1-2주때 최고조에 이르며 술후 3주때 감소한다고 하였으며 Karring등<sup>31)</sup>은 구강상피의 근단쪽 이동은 수술후 1-2주내에 일어나는 경향이 있으며 치근흡수, 골성강직은 수술후 2-3주때 활발하므로 적어도 차단막은 최소한 3-4주동안 유지되어야 한다고 주장하였으며, Klinge등<sup>32)</sup>은 수술후 첫 2주가 마지막 치유결과에 가장 결정적인 시기이며 이때 이개부의 완벽한 판막피개가 중요하다고 하였다.

Wikesjo와 Nilveus<sup>65)</sup>에 의한 실험에 따르면 poly-lactic acid를 이용하여 판막, 혈병을 보호한 군이 헤파린으로 처리한 군보다 향상된 치유양상을 보인다고 하여, 초기단계 치유과정이 치주조직재생에 중요하다고 주장하였으며, 또한 Klinge등<sup>32, 33)</sup>, Wikesjo<sup>66)</sup>, Steinberg<sup>60)</sup>는 판막과 창상변연과의 안정도가 신부착, 재생을 얻기 위한 중요한 과정임을 보고하였다.

이러한 판막의 변연은 외상, 기계적 자극에 가장 민감하고 인장강도가 부착섬유소의 결합력보다 클 경우 재생형 치주치료의 실패를 야기한다. 이러한 섬유소 생성기전은 혈장의 고분자물질인 섬유소원이 트롬빈에 의하여 섬유소단량체가 되며 이는 다른 섬유소단량체와 중합하여 섬유사가 된다. 중합반응 초기때의 섬유사는 약한 비공유 수소결합에 유지되나, 몇분뒤에 혈장글로불린에 존재하는 fibrin-stabilizing factor에 의하여 공유결합과 교차연결이 이루어져 중합이 강화된 섬유사가 된다. Polson과 Proye<sup>51)</sup>에 의하면 치주치료후 노출된 치근면에 결합조직 부착이 일어나기 위해선 섬유아세포의 이동, 부착 및 배열이 필수조건이라 하였고, 또한 치근면에 대한 교원섬유의 부착이전에 섬유소에 의한 연결이 먼저 일어나며 일정기간 경과뒤 이 섬유소가 교원섬유로 대체된다고 하였다. 섬유소와 factor XIII은 섬유아세포 부착 및 성장을 자극하며, 안정화된 섬유소구조는 섬유아세포의 이동, 섬유아세포가 생산한 물질의 침착, 섬유아세포의 성장 및 교원질 합성을 자극한다고 한다. 본 실험에서 초기 치유과정중, 섬유소 자체가 치주인대를 구성하는 섬유아세포양 세포들의 초기이주를 촉진시키는 양상을 관찰하기 힘들었으며 membrane, 특히 millipore filter를 좀더 치은연하로 위치시켜 치은퇴축으로 인한 막의 노출을 예방할 수 있었다.

1915년 Grey는 혈액응고인자가 지혈작용 및 창상 치유촉진에 관하여 보고한 이래 많은 연구가 이루어져, 1940년 Young과 Medawar는 혈장성분을 이용해 동물실험에서 잘려진 말초신경을 성공적인 결과를 얻었다고 보고하므로써 이의 사용이 본격화되었다<sup>72)</sup>. Matras등<sup>39)</sup>은 구강악안면외과영역에서의 신경접합, 연조직결손부에서의 지혈, 피부이식등에 성공적인 결과를, Wittkamp<sup>71)</sup>는 섬유소접착제를 hydroxyapatite 입자와 혼합하여 효과적으로 치조직을 증강할 수 있음을 보고하였고, Caton등<sup>14)</sup>, 신등<sup>3)</sup>은 완전히 탈구된 치아의 재식술시 조직접합제를 사용하므로써 치주인대조직이 정상으로 회복됨을 발표하였고, Warrer등<sup>62)</sup>, Bartolucci등<sup>7)</sup>, Pini Prato등<sup>45, 47, 48)</sup>은 조직접합제를 판막의 고정에 사용하므로써 봉합방법보다 우수한 접착 및 창상치유효과를 얻었음을 보고하였다. 섬유소 접착제는 합병증이 없는 안전한 접합제로서 괴사조직의 제거후나 오염된 창상등에도 사용이 가능하며 수술시에 통증이 없고 술후에 사강이 발생하는 것을 감소시키는 것으로 밝혀졌다<sup>39)</sup>. 조직접합제의 장점으로는 조직의 고정 및 지혈효과가 뛰어나고 감염의 위험성을 줄일 수 있으며 또한 수술시간을 단축시켜 사용하기가 편리하다는 점을 들 수 있다. 본 실험에서 millipore filter를 봉합에 의해 고정시킨 실험2군은 치관부위 쪽이 치면과 긴밀한 접촉을 형성하지 못하였으며 대조군, 실험1, 3군보다 치은퇴축이 1주말에 나타나기 시작하였으며 전 실험기간에 걸쳐 치은 염증이 존재하였으며 노출된 millipore는 조각 조각 떨어져 나가는 양상을 보였다. 한편 섬유소에 의해 차단막을 고정시킨 경우는 막을 치면의 근단쪽으로 고정시킬 수 있을 뿐만 아니라 또한 판막을 막상방에 접착시킬 수 있고 수술시간을 줄일 수 있었으며 수술부위의 출혈조절의 장점이 있었다. Claffey등<sup>19)</sup>은 PTFE membrane 자체가 상피조직의 근단이동을 막는다고 보다는 membrane의 지지역할에 의해 혈병이 보호되고 치근면으로의 부착이 증대된다고 하였으며 본 실험의 경우 8주, 12주 소견을 볼때 millipore를 사용한 군이 PTFE membrane과 비슷한 신생치조골 높이를 관찰할 수 있었다.

Gottlow등<sup>27)</sup>은 신생백악질의 형성과는 무관하게 치조골이 재생된다고 보고하였으며 본 실험의 대조군 및 실험1군의 4주소견에서 신생백악질의 형성과는

관계없이 치조골 재생이 관찰되었으며 millipore삼입군에서의 치조골의 형성모습이 협설측 폭경이 좁은 반면 PTFE membrane인 경우 정상 치조골 모습으로 회복이 되었다. 치은결합조직은 millipore filter를 삼입한 군에서 다량의 염증세포의 침윤과 치밀한 결합조직의 배열을 볼 수 있었다.

현재에 이르러서는 치주조직재생을 위해 사용되는 치료법으로는 여러가지 연조직처리방법, 차단막을 이용한 조직유도 재생술, 치근면처리방법, 골 유도, 전도물질의 삼입등 다양한 방법들이 제시되어 왔으나 어느 하나 단일 치료법으로 완전한 치주조직의 재생을 얻을 수 없으며 또한 초기단계 치유의 실패는 이러한 재생형 치주치료의 실패를 초래하게 된다. 치주조직의 재생을 위해 현재 널리쓰이고 있는 PTFE membrane을 봉합에 의해 고정시키면 치아형태학적 이유로 백악법랑경계부로 밀려올라 갈 수 있으며, 특히 치근이개부병변에 조직유도재생술을 시행하고자 할때 치아가 굴곡을 그리고 있기 때문에 막과 치근면이 긴밀히 접촉하지 않을 수 있다. 그러나 섬유소로 막을 고정시킬 경우 재생형 치주치료의 초기치유단계가 안정화되고, 차단막을 근단쪽으로 고정시킬 수 있으며 수술시간을 단축시키므로써 환자에게 편안감을 줄 수 있으며 특히, PTFE membrane을 이용한 조직유도재생술에서 봉합대체물로 쓰일 수 있는 장점이 있겠다. 향후 치근면처리 또는 골이식재를 섬유소와 병용 사용한 실험과 본 실험에 사용된 섬유소의 접착력 세기에 대한 연이은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## V. 요 약

Polytetrafluoroethylene membrane 및 millipore filter를 섬유소와 병용사용하여 성견 치주조직 재생에 미치는 영향에 관해 알아보기 위하여 생후 9개월 이상된 잡종성견 7마리에 치은박리소파수술후 PTFE membrane를 삼입한 군을 대조군으로, PTFE membrane에 섬유소를 첨가했는 군을 실험1군으로, 수술시 millipore filter를 봉합에 의해 고정시킨 군을 실험2군으로, 섬유소로 millipore filter를 고정시킨 군을 실험3군으로 하였다. 술후 각 1, 2, 4, 8, 12주에 관류고정과 아울러 희생시켜 악골을 채취하고 통법에 의해 후고정, 탈회, 탈수과정을 거쳐 파라

핀으로 포매한 후 4-6 $\mu$ m 두께의 헵, 설측 박편을 제작한 후 H & E 및 Masson's trichrome 염색 후 광학현미경으로 치유결과를 조직학적으로 비교 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1주째 대조군 및 실험각군 모두 치은상피조직의 근단이동이 억제된 양상을 나타내었으며, millipore filter를 삽입한 군에서는 섬유소보다 봉합에 의해 막을 고정시킨 경우 술후 1주째 부터 치은퇴축으로 인한 막의 노출이 관찰되었고 술후 4주째 막의 내, 외면에 긴접합상피조직의 근단이동을 관찰할 수 있었으며, PTFE membrane 경우는 섬유소유무에 따른 차이는 관찰되지 않았다. 대조군 및 실험각군 모두 술후 1주째 골양조직을 관찰할 수 있었고 4주째 성숙된 치조골 양상을 보였으며 특히 PTFE membrane인 경우 증가된 협설 측 폭경을 관찰할 수 있었으며, 술후 12주째 실험각군 모두 치조골이 더욱 성숙된 양상을 관찰할 수 있었다. 술후 4주째 대조군, 실험각군 모두 활택된 치근면에 미약한 신생백악질 및 불규칙적인 교원섬유의 배열을 관찰할 수 있었고 8주째 뚜렷한 백악질의 증가와 12주째에는 신생백악질과 신생치조골 사이에 기능적으로 배열된 교원섬유를 관찰할 수 있었다.

결론적으로, 섬유소로 막을 고정시킬 경우 치근면과의 긴밀한 접촉을 유지시킬 수 있으며, 차단막을 근단쪽으로 위치시켜 막의 노출 위험을 감소시킬 수 있으며, 특히 PTFE membrane인 경우 봉합대체물로의 연이은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

### 참고문헌

1. 치주과학고협회의회 : 치주과학, 2판, 지영문화사, 1992, pp.6-82.
2. 손희용, 조무현, 박광범, 서조영, 박준봉 : Polytetrafluoroethylene membrane이 성견치주조직에 미치는 영향에 대한 연구, 대한치주과학회지, 22 : 96-111, 1992.
3. 신복미, 손동수 : Butyl-cyanoacrylate(Histoacryl®)와 fibrin sealant(TISSEEL®)를 이용한 치아재식시 치주조직의 치유에 관한 실험적 연구, 서울치대논문집, 15 : 367 : 379, 1991.
4. Grimm, G. and Niekisch, R. : Complications in hemophilic patients under condition of fibrin

- sealing, Maxillofac. & Dent. Surg., 4 : 178-182, 1986.
5. Aukhil, I., Simposon, D. M. and Schaberg, T. V. : An experimental study of new attachment procedure in beagle dogs, J. Periodont. Res., 18 : 643-654, 1983.
6. Aukhil, I., Pettersson, E. and Suggs, C. : Guided tissue regeneration : An experimental procedure in beagle dogs, J. Preiodontol., 57 : 727-734, 1986.
7. Bartolucci, E. G. and Pini Prato, G. : Preliminary observations on the use of a biologic sealing system(Tissucol®) in periodontal surgery, J. Periodontol., 63 : 731-735, 1982.
8. Becker, W., Becker, B. E., Prichard, J. E., Caffesse, R., Rosenberg, E. and Gian-Grasso, J. : Root isolation for new attachment procedures : A surgical and suturing method : Three case report, J. Periodontol., 58 : 819-826, 1987.
9. Becker, W., Bedar, B. E., Handelsman, M., Ochsenein, C. and Albrechtsson, T. : Guided tissue regeneration for implants placed into extraction sockets : A study in dogs, J. Periodontol., 62 : 703-709, 1991.
10. Blumenthal, N. M. : The use of collagen membranes to guide regeneration of new connective tissue attachment in dogs, J. Periodontol., 59 : 830-836, 1988.
11. Caffesse, R. G., Smith, B. A., Castelli, W. A. and Nasjleti, C. E. : New attachment achieved by guided tissue regeneration in beagle dogs, J. Periodontol., 59 : 589-594, 1988.
12. Card, S. J., Caffesse, R. G., Smith, B. A. and Nasjleti, C. E. : New attachment following the use of resorbable membrane in the treatment of periodontitis in dogs, Int. J. Periodont. Rest. Dent., 9 : 59-69, 1989.
13. Caton, J. G., Polson, A. M., Pini Prato, G., Bartolucci, E. G. and Clauser, C. : Healing after application of tissue-adhesive material to denuded and citric acid-treated root surfaces, J.



- Periodontol., 57 : 385–390, 1986.
14. Caton, J. G., Wagener, C., Polson, A., Nyman, S., Frantz, B., Bouwsma, O. and Blieden, T. : Guided tissue regeneration in interproximal defects in the monkey, *Int. J. Periodont. Rest. Dent.*, 12 : 267–278, 1992.
  15. Caton, J., Frantz, B. and Greenstein, G. : Synthetic biodegradable barrier for regeneration in human periodontal defects, *J. Periodont. Res.*, 69 : 275, 1990(abstract # 1335).
  16. Caton, J., Nyman, S. and Zander, H. : Histometric evaluation of periodontal surgery. II. Connective tissue attachment levels after four regenerative procedures, *J. Clin. Periodontol.*, 7 : 224–231, 1980.
  17. Champsaur, A., Goudeau, M. J., Marichy, J., Bouchard, C. and Petit, P. : Values of fibrin glue in surgery of patients with severe burns, *Ann. Chir. Plat. Esthe.*, 36 : 394–398, 1991.
  18. Chung, K. M., Salkin, J. M., Stein, M. D. and Freedman, A. L. : Clinical evaluation of a biodegradable collagen membrane in guided tissue regeneration, *J. Periodontol.*, 61 : 732–736, 1990.
  19. Claffey, N., Hahn, R. and Egelberg, J. : Effect of placement of occlusive membranes on root resorption and bone regeneration during healing of circumferential periodontal defects in dogs, *J. Clin. Periodontol.*, 16 : 371–379, 1989.
  20. Claffey, N., Mostinger, S., Ambruster, J. and Egelberg, J. : Placement of a porous membrane underneath the mucoperiosteal flap and its effect on periodontal wound healing in dogs, *J. Clin. Periodontol.*, 16 : 12–16, 1989.
  21. Cortellini, P., DeSanctis, M., Pini Prato, G., Baldi, C. and Clauser, C. : Guided tissue regeneration procedure using a fibrin-fibronectin system in surgically induced recession in dogs, *Int. J. Periodont. Rest. Dent.*, 11 : 151–163, 1991.
  22. Cortellini, P., Prato, G. P., Baldi, C. and Clauser, C. : Guided tissue regeneration with deficient materials, *Int. J. Periodont. Rest. Dent.*, 10 : 137–151–1990.
  23. Flesher, N., Waal, H. D. and Bloom, A. : Regeneration of lost attachment apparatus in the dog using vicryl absorbable mesh (Polyglactin 910), *Int. J. Periodont. Rest. Dent.*, 8 : 45–54, 1988.
  24. Gore, W. L. and Associates, Inc. : Gore-tex periodontal material workshop training manual.
  25. Gottlow, J., Karring, T. and Nyman, S. : Guided tissue regeneration following treatment of “recession type defects” in the monkey, *J. periodontol.*, 61 : 680–685, 1990.
  26. Gottlow, J., Nyman, S., Karring, T. and Lindhe, J. : New attachment formation as the result of controlled tissue regeneration, *J. Clin. Periodontol.*, 11 : 494–503, 1984.
  27. Gottlow, J., Nyman, S., Lindhe, J., Karring, T. and Wennstrom, J. : New attachment formation in the human periodontium by guided tissue regeneration, *J. Clin. Periodontol.*, 13 : 604–616, 1986.
  28. Grevstad, H. J., Leknes, K. N. : Ultrastructure of plaque associated with polytetrafluoroethylene (PTFE) membranes used for guided tissue regeneration, *J. Clin. Periodontol.*, 20 : 193–198, 1993.
  29. Hotz, G. : Alveolar ridge augmentation with hydroxyapatite using fibrin sealant for fixation. Part II : Clinical application, *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 20 : 208–213, 1991.
  30. Iglhaut, J., Aukhil, I., Simpson, D. M., Johnston, M. C. and Koch, G. : Progenitor cell kinetics during guided tissue regeneration in experimental periodontal wounds, *J. Periodont. Res.*, 23 : 107–117, 1988.
  31. Karring, T., Nyman, S., Lindhe, J. and Sirirat, M. : Potentials for root resorption during periodontal wound healing, *J. Clin. Periodontol.*, 11 : 41–52, 1984.
  32. Klinge, B., Nilveus, R. and Egelberg, J. : Effect of crown-attached sutures on healing of expe-

- rimental furcation defects in dogs, *J. Clin. Periodontol.*, 12 : 369–373, 1986.
33. Klinge, B., Nilveus, R., Kiger, R. D. and Egelberg, J. : Effect of flap placement and defect size on healing of experimental furcation defects, *J. Periodont. Res.*, 16 : 236–248, 1981.
  34. Kodama, T., Minabe, M., Horei, T. and Watanabe, Y. : The effect of various concentrations of collagen barrier on periodontal wound healing, *J. Periodontol.*, 60 : 205–210, 1989.
  35. McCulloch, C. A. G. : Basic considerations in periodontal wound healing to achieve regeneration, *Periodontol 2000*, 1 : 16–25, 1993.
  36. Magnusson, I., Batich, C. and Collins, B. R. : New attachment formation following controlled tissue regeneration using biodegradable membranes, *J. Periodontol.*, 59 : 1–6, 1988.
  37. Magnusson, I., Nyman, S., Karring, T. and Egelberg, J. : Connective tissue attachment formation following exclusion of gingival connective tissue and epithelium during healing, *J. Periodont. Res.*, 20 : 201–208, 1985.
  38. Martin, M., Gantes, B., Garret, S. and Egelberg, J. : Treatment of periodontal furcation defects II. Review of the literature and description of regenerative surgical technique, *J. Clin. Periodontol.*, 15 : 227–231, 1988.
  39. Matras, H. : The use of fibrin sealant in oral and maxillofacial surgery, *J. Maxillofac. Surg.*, 40 : 617–622, 1982.
  40. Melcher, A. H. : On the repair potential of periodontal tissues, *J. Periodontol.*, 47 : 256–260, 1976.
  41. McGuire, M. K. : Reconstruction of bone on facial surfaces : A series of case report, *Int. J. Periodont. Rest. Dent.*, 12 : 133–144, 1992.
  42. Nevins, M. and Mellonig, J. T. : Enhancement of the damaged edentulous ridge to receive dental implants : A combination of allograft and the Gore-Tex Membrane, *Int. J. Periodont. Rest. Dent.*, 12 : 97–112, 1992.
  43. Nyman, S., Linde, J., Karring, T. and Rylander, H. : New attachment following surgical treatment of human periodontal disease, *J. Clin. Periodontol.*, 9 : 290–296, 1982.
  44. Nyman, S., Gottlow, J., Karring, T. and Lindhe, J. : The regenerative potential of the periodontal ligament. An experimental study in the monkey, *J. Clin. Periodontol.*, 9 : 257–265, 1982.
  45. Pini Prato, G. P., Cortellini, P., Agudio, G. and Clauser, C. : Human fibrin glue versus sutures in periodontal surgery, *J. Periodontol.*, 58 : 426–431, 1987.
  46. Pini Prato, G. P., Cortellini, P. and Clauser, C. : Fibrin and fibronectin sealing system in a tissue guided regeneration procedure : A case report, *J. Periodontol.*, 59 : 679–683, 1987.
  47. Pini Prato, G. P., De Paoli, S., Cortellini, P., Zerosi, C. and Clauser, C. : On the use of a biologic sealing system (Tissucol®) in periodontal therapy. II. Histologic evaluation, *Int. J. Periodont. Rest. Dent.*, 3 : 33–41, 1985.
  48. Pini Prato, G., Paoli, D. P., Clauser, C., Bartolucci E. : On the use of a biologic sealing system (Tissucol®) in periodontal surgery, *Int. J. Periodont. Rest. Dent.*, 4 : 49–60, 1983.
  49. Pini Prato, G., Tinti, C., Cortellini, P., Magnani, C. and Clauser, C. : Periodontal regenerative therapy with coverage of previously restored root surfaces : Case reports, *Int. J. Periodont. Rest. Dent.*, 12 : 450–461, 1992.
  50. Pitaru, S., Tal, H., Solding, M., Grosskopt, A. and Noff, M. : Partial regeneration of periodontal tissue using collagen barrier, *J. Periodontol.*, 59 : 380–386, 1988.
  51. Polson, A. M. and Proye, M. P. : Fibrin linkage : A precursor for new attachment, *J. Periodontol.*, 54 : 141–147, 1983.
  52. Pontoriero, R., Lindhe, J., Nyman, S., Karring, T., Rosenberg, E. and Sanavi, F. : Guided tissue regeneration in degree II furcation-involved mandibular molars, *J. Clin. Periodontol.*, 15 : 247–254, 1988.
  53. Pontoriero, R., Lindhe, J., Nyman, S., Karring,

- T., Rosenberg, E. and Sanavi, F. : Guided tissue regeneration in the furcation defects in mandibular molars. A clinical study of degree III involvements, *J. Clin. Periodontol.*, 16 : 170–174, 1989.
54. Pontoriero, R., Nyman, S., Ericsson, I. and Lindhe, J. : Guided tissue regeneration in surgically-produced furcation defects. An experimental study in the beagle dog, *J. Clin. Periodontol.*, 19 : 159–163, 1992.
  55. Quinones, C. R., Caton, J. G. and Polson, A. M. : Evaluation of synthetic biodegradable barriers to facilitate guided tissue regeneration in the interproximal sites, *J. Periodontol.*, 62 : 86, 1991.
  56. Redaelli, C., Niederhauser, U., Carrel, T., Meier, U. and Trentz, O. : Rupture of the Achilles tendon-fibrin gluing or suture ? , *Chirurg.*, 63 : 572–574, 1992.
  57. Selvig, K. A., Nilveus, R. E., Fitzmorris, L., Kerste, B. and Khorsandi, S. S. : Scanning electron microscopic observations of cell population and bacterial contamination of membranes used for guided periodontal tissue regeneration in humans, *J. Periodontol.*, 61 : 515–520, 1990.
  58. Stahl S. S., Froum S. J. and Kushner, L. : Periodontal healing following open debridement flap procedures. II. Histologic observations, *J. Periodontol.*, 53 : 15–21, 1982.
  59. Stein, M. D., Salkin, L. M., Freedman, A. L. and Glushko, V. : Collagen sponge as a topical hemostatic agent in mucogingival surgery, *J. Periodontol.*, 56 : 35–38, 1985.
  60. Steinberg A. D. and Willey R. : Scanning electron microscopy observations of initial clot formation on treated root surface, *J. Periodontol.*, 59 : 403–411, 1988.
  61. Vuddhakanok, S., Solt, C. W., Mitchell, J. C., Foreman, D. W. and Alger, F. A. : Histologic evaluation of periodontal attachment apparatus following the insertion of a biodegradable copolymer barrier in humans. *J. Periodontol.*, 64 : 202 : 210, 1993.
  62. Warrer, K., Karring, T. : Effect of Tisseel on healing after periodontal flap surgery, *J. Clin. Periodontol.*, 19 : 449–454, 1992.
  63. Watts, M. T. and Collin, R. : The use of fibrin glue in mucous membrane grafting of the fornix, *Ophthalmic. Surg.* 23 : 689–690, 1992.
  64. Werbitt, M. J., Goldberg, P. V. : The immediate implant : Bone Preservation and bone regeneration, *Int. J. Periodont. Rest. Dent.*, 12 : 207–218, 1992.
  65. Wikesjo, U. M. E. and Nilveus, R. : Periodontal repair in dogs : Effect of wound stabilization on healing, *J. Periodontol.*, 61 : 719–724, 1990.
  66. Wikesjo, U. M. E., Claffey, N. and Egelberg, J. : Periodontal repair in dogs : Effect of heparin treatment of the root surface, *J. Periodontol.*, 18 : 60–64, 1991.
  67. Wikesjo, U. M. E., Crigger, M., Nilveus, R. and Selvig, K. A. : Early healing events at the dentin-connective tissue interface. Light and transmission electron microscopy observations, *J. Periodontol.*, 62 : 5–14, 1991.
  68. Wikesjo, U. M. E., Nilveus, R. E. and Selving, K. A. : Significance of early healing events on periodontal repair : A review, *J. Periodontol.*, 63 : 158–165, 1992.
  69. Wilson, T. G. : Guided tissue regeneration around dental implants in immediate and recent extraction sites : Initial observations, *Int. J. Periodont. Rest. Dent.*, 12 : 185–193, 1992.
  70. Wirthlin, M. R. : The current status of new attachment therapy, *J. Periodontol.*, 52 : 529–544, 1981.
  71. Wittkamp, A. R. M. : Fibrin glue as cement for HA-Granules, *J. Cranio. Max. Fac. Surg.*, 17 : 197–181, 1989.
  72. Young, J. Z., Medawar P. B. : Fibrin suture of peri-pheral nerves, *Lancet.*, 239 : 126, 1940. (cited by 39).

## EXPLANATION OF FIGURES

- Fig. 1. & 2. PTFE membrane(1week). Photomicrograph shows limitation of epithelial downgrowth (Fig. 1, H & E,  $\times 40$ ), and shows a little osteoid tissue.(Fig. 2, Trichrome,  $\times 100$ )
- Fig. 3. & 4. PTFE membrane and fibrin(1week) (H & E,  $\times 40$ , Trichrome,  $\times 100$ )
- Fig. 5. & 6. Millipore filter(1week). Photomicrograph shows limitation of epithelial downgrowth (Fig. 5. H & E,  $\times 40$ ) and shows a separation between millipore filter and surrounding tissue.(Fig. 6. H E,  $\times 40$ )
- Fig. 7. & 8. Millipore filter and fibrin(1week). Photomicrograph shows close contact between millipore filter and surrounding tissue, (Fig. 7. H & E,  $\times 40$ ) and shows a little osteoid tissue.(Fig. 8. Trichrome,  $\times 100$ )
- Fig. 9. & 10. PTFE membrane(2weeks). Photomicrographs shows limitation of epithelial downgrowth, (Fig. 9. H & E,  $\times 40$ ) and shows much osteoid tissue.(Fig. 10. Trichrome,  $\times 100$ )
- Fig. 11. & 12. PTFE membrane and fibrin(2weeks). (H & E,  $\times 40$ , Trichrome,  $\times 100$ )
- Fig. 13. & 14. Millipore filter(2weeks). (H & E,  $\times 40$ , Trichrome,  $\times 100$ )
- Fig. 15. & 16. Millipore filter and fibrin(2 weeks). Photomicrograph shows epithelial cell downgrowth along outer membrane(Fig. 15. H & E,  $\times 40$ ) and shows osteoid tissue.(Fig. 16. Trichrome,  $\times 100$ )
- Fig. 17. & 18. PTFE membrane(4weeks). (Trichrome,  $\times 40$ , Trichrome,  $\times 100$ )
- Fig. 19. & 20. PTFE membrane and fibrin(4weeks). (H & E,  $\times 40$ , Trichrome,  $\times 100$ )
- Fig. 21. & 22. Millipore filter(4weeks). (H & E,  $\times 40$ ,  $\times 100$ ) Photomicrograph shows epithelial downgrowth along inner and outer surface on millipore filter.
- Fig. 23. & 24. Millipore filter and fibrin(4weeks). (H & E,  $\times 40$ , Trichrome,  $\times 100$ )
- Fig. 25. & 26. PTFE membrane(8weeks). (H & E,  $\times 40$ ,  $\times 100$ ) Photomicrograph shows no epithelial downgrowth and recover original alveolar bone height and width.
- Fig. 27. & 28. PTFE membrane and fibrin(8weeks). (H & E,  $\times 40$ ,  $\times 100$ )
- Fig. 29. & 30. Millipore filter(8weeks). (H & E,  $\times 40$ ,  $\times 100$ )
- Fig. 31. & 32. Millipore filter and fibrin(8weeks). (H & E,  $\times 40$ ,  $\times 100$ ) Photomicrograph shows no epithelial downgrowth but narrow alveolar bone width than control and experimental I group.
- Fig. 33. & 34. PTFE membrane(12weeks) (H & E,  $\times 40$ , Trichrome,  $\times 200$ )
- Fig. 35. & 36. PTFE membrane and fibrin(12weeks) (H & E,  $\times 40$ , Trichrome,  $\times 200$ )
- Fig. 37. & 38. Millipore filter(12weeks) (H & E,  $\times 40$ , Trichrome,  $\times 200$ )
- Fig. 39. & 40. Millipore filter and fibrin(12weeks) (H & E,  $\times 40$ , Trichrome,  $\times 200$ )













## THE EFFECTS OF POLYTETRAFLUOROETHYLENE MEMBRANE AND MILLIPORE FILTER COMBINED WITH FIBRIN ON THE REGENERATION OF PERIODONTIUM IN DOGS

Sang-Don Joo, Jae-Wan Park, Jo-Young Suh

*Department of Periodontology, College of Dentistry, Kyungpook National University*

The ultimate goal of periodontal therapy is the regeneration of the periodontium that have been destroyed as a result of periodontal disease.

This study were done in order to determine the healing status of periodontium under Polytetrafluoroethylene and millipore fillter combined with fibrin and the effect of the guided tissue regeneration procedureds were performed as follows : 1) flap operation using PTFE membrane(control group) 2) flap operation using PTFE membrane which was fixed with fibrin(experimental group I) 3) flap operation using millipore filter which was fixed with suture(experimental group II) 4) flap operation using millipore filter which was fixed with fibrin(experimental group II) After 1, 2, 4, 8, 12 weeks, dogs were sacrificed by perfusion technique and tissue block was excised including the tooth and prepared for light microscope with H-E & Masson's trichrome staining.

The result were as follows :

In control and experimental group, there is no significant difference on epithelial cell down growth within 1st week, but more epithelial cell downgrowth in millipore or millipore combined with fibrin group. In this experiment, there were no significant difference in new cementum and alveolar bone formation whether PTFE membrane was fixed with suture or fibrin. In control and each experimental group, bone maturation appeared in 4 weeks, bone width increased bucco-lingually in control and experimental 1 group especially. Both control group and experimental group showed mild mew cementum formation on root surface and irregular arrangement of collagen fiber at 4 weeks, that showed obvious increased cementum formation at 8 weeks, and that was observed the functional arrangement of collagen fiber between new cementum and new alveolar bone at 12 weeks.